

# Ordre du jour

1. Bilan de l'année de 1<sup>ère</sup> ST2S - Témoignages ( $\frac{3}{4}$  h)
2. Informations officielles sur l'année de T<sup>ale</sup> ST2S ( $\frac{3}{4}$  h)
3. Le programme de T<sup>ale</sup> ST2S par l'exemple ( $\frac{3}{4}$  h)

# I. Bilan de l'année de 1<sup>ère</sup> ST2S (3/4 h)

## I.1. Le programme de physique : cours - TP

- volume horaire :
- contenu :

## I.2. Le programme de chimie : cours - TP

- volume horaire :
- contenu :

## I.3. Le fonctionnement des activités interdisciplinaires

- type d'organisation dans l'année : hebdomadaire, semaine banalisée
- mode fonctionnement : groupe, cahier de bord, thème

## 2. Informations officiels sur l'année de T<sup>ale</sup> ST2S (<sup>3/4</sup> h)

### 2.1. L'épreuve du BAC : écrit-oral

- L'écrit
- L'oral
- Les sujets "0"

### 2.2. Le fonctionnement de l'AI

- Le type de déroulement
- L'évaluation

### 2.3. Le programme

- rappel des niveaux taxonomiques
- les cours
  - en plus de la T<sup>ale</sup>SMS, les liens avec PHB et Math
  - acquis de 1<sup>ère</sup>ST2S et Seconde / BEP
- les TP : équipement, organisation hebdomadaire et contenu
- Les livres (Nathan - Hachette - Bordas - Delagrave)

# Baccalauréat technologique, série ST2S : définition de l'épreuve de sciences physiques et chimiques

*Texte adressé aux rectrices et recteurs d'académie ;  
au directeur du service interacadémique des examens et  
concours d'Île-de-France ; aux inspectrices et inspecteurs  
d'académie, inspectrices et inspecteurs pédagogiques  
régionaux ; aux chefs d'établissement ; aux professeures  
et professeurs*

■ La présente note de service fixe la définition de l'épreuve de sciences physiques et chimiques de la série "Sciences et technologies de la santé et du social (ST2S)" conformément à l'arrêté du 12 octobre 2007 paru au B.O. n° 41 du 15 novembre 2007. Elle est applicable à partir de la session 2009 du baccalauréat.

## Épreuve de sciences physiques et chimiques

### Épreuve écrite

Durée : 2 heures.

Coefficient : 3.

### Objectifs de l'épreuve

En respectant les degrés d'approfondissement donnés dans le programme de sciences physiques et chimiques sous la forme d'une taxonomie à quatre niveaux, l'épreuve a pour objectif de vérifier des compétences concernant :

- la maîtrise des connaissances en sciences physiques et chimiques, y compris dans le domaine expérimental ;
- l'aptitude à pratiquer une démarche scientifique ainsi que la capacité à analyser et à exploiter un document scientifique.

### Nature du sujet

L'épreuve comporte trois exercices indépendants, portant chacun sur une ou plusieurs parties du programme.

Les exercices s'appuient sur des études expérimentales et/ou des exploitations de documents en lien avec la vie courante et/ou en relation avec des applications concrètes, notamment du monde médical. S'ils font référence à d'autres disciplines, notamment les sciences et technologies de la santé et du social ou la biologie et physiopathologie humaines, les connaissances spécifiques nécessaires sont fournies dans l'énoncé.

Les notions rencontrées dans les programmes des classes antérieures à la classe de terminale, notamment dans celui de la classe de première, mais non reprises en terminale ne constituent pas le ressort principal des exercices composant l'épreuve. Elles doivent être assimilées par les candidats qui peuvent avoir à les utiliser.

### Calculatrices

L'emploi des calculatrices est autorisé dans les conditions prévues par la réglementation en vigueur. C'est pourquoi, il appartient aux responsables de l'élaboration de chaque sujet de décider si l'usage des calculatrices est autorisé ou non. Ce point doit être précisé en tête des sujets.

### Remarques sur la notation

L'importance de chaque exercice (de 5 à 8 points) est indiquée sur le sujet. Le barème doit respecter la répartition d'environ un tiers des points pour la physique et deux tiers pour la chimie.

L'importance des questions demandant d'utiliser des compétences du programme ainsi que des informations données dans l'énoncé, mais aboutissant à un résultat ne faisant pas partie des compétences exigibles, ne saurait dépasser 4 points.

## Épreuve de 2h - Coefficient 3

En respectant les degrés d'approfondissement du programme BO (taxonomie) :

- maîtrise les connaissances théoriques et expérimentales
- apte à pratiquer une démarche scientifique
- capable d'analyser exploiter un document scientifique

## Épreuve sur 20 points

- trois exercices indépendants, différents et s'appuient sur études expérimentales et/ou exploitation de document vie courante application concrète notamment du monde médical.

## Épreuve avec ou sans calculette

~ 1/3 pour la physique (exemple 1 exercices sur 7 pts )

~ 2/3 pour la chimie (exemple 2 exercices sur 5 et 8 pts)

pas plus de 4 points sur des questions utilisant des compétences du programme mais dont le résultat ne ferait pas forcément partie des compétences.

## Épreuve orale de contrôle

Durée : 20 minutes.

Temps de préparation : 20 minutes.

Coefficient : 3.

L'épreuve a pour objectif d'apprécier la maîtrise des connaissances fondamentales par le candidat.

Elle comporte deux exercices simples, l'un de chimie et l'autre de physique, correspondant aux composantes essentielles du programme.

Elle se déroule sans calculatrice.

Des questions posées en début ou au cours de l'épreuve peuvent permettre de vérifier la connaissance du matériel, en s'appuyant sur des photographies ou sur la présentation réelle du matériel.

Le candidat peut s'appuyer pendant l'entretien sur les notes qu'il a écrites durant la préparation. Par son questionnement, l'examineur fait en sorte qu'un dialogue s'instaure afin de pouvoir juger des capacités de réaction du candidat et de la réalité de ses acquis.

Pour le ministre de l'éducation nationale  
et par délégation,

Le directeur général de l'enseignement scolaire  
Jean-Louis NEMBRINI

Épreuve de 20 min - Préparation de 20 min - Coefficient 3

Apprécier la maîtrise des connaissances fondamentales  
correspondant aux composantes essentielles du programme

- deux exercices simples : chimie et physique

- sans calculatrice

- connaissance du matériel, ou photographie de matériel

**Sujet zéro**

**Beaucoup de sujet de Tale SMS sont réutilisables**

## Quels objectifs ?

Les activités interdisciplinaires ont pour objectifs de :

- porter un regard critique croisé sur des questions sanitaires et/ou sociales grâce à l'interdisciplinarité ;
- aborder les réponses dans leur diversité par, entre autres, une approche concrète du champ de la santé et du social ;
- enrichir les méthodes de travail de l'élève, développer la prise d'initiatives et la capacité à travailler en équipe (par le biais de travaux de groupe) ;
- développer les compétences nécessaires à la poursuite d'études et en particulier à l'accès aux concours sanitaires et sociaux.

## Quel est l'objet, quelle est la démarche ?

Les thèmes de la classe de première et les études de la classe terminale relèvent du champ de la santé et du social et ne sont pas nécessairement une déclinaison d'un point de programme.

Les activités menées doivent mettre en œuvre des acquis construits à partir des programmes de sciences et techniques sanitaires et sociales, de biologie et physiopathologie humaines, de sciences physiques et chimiques et de mathématiques.

Elles mobilisent également les apports d'autres disciplines.

### Au cours de la classe terminale

Les élèves conduisent une étude scientifique et technologique en lien avec les programmes de sciences et techniques sanitaires et sociales, de biologie et physiopathologie humaines et au moins d'une autre discipline (sciences physiques et chimiques ou mathématiques).

Cette étude permet d'appréhender la complexité des faits d'actualité sanitaire et sociale et d'en comprendre les enjeux.

Les sujets sont choisis en raison de leur pertinence au regard des questions sanitaires et/ou sociales. Ils peuvent être indépendants du thème travaillé en classe de première. Les élèves doivent formuler un questionnement et apporter des éléments de réponse.

La recherche d'information sur le sujet choisi doit se faire par le biais d'investigations sur le terrain auprès de différents acteurs et d'une recherche documentaire.

L'étude est menée préférentiellement en groupe (trois maximum). Les élèves réalisent une production écrite de sept à dix pages maximum (annexes comprises) qui sera le support d'une présentation orale devant l'équipe pédagogique. Cette présentation doit faire apparaître la démarche méthodologique, les apports cognitifs, le caractère interdisciplinaire de l'étude.

BEP / 2nde	Ière	Tale	4 – PRESSION ET CIRCULATION SANGUINE				Niveau				BPH	Math			
			1	2	3	4	1	2	3	4					
			<b>4.1. Pression</b>												
	F		- Rappels sur la représentation d'une force : caractéristiques (point d'application, direction, sens, valeur) ; modélisation ; mesure, unité											vecteurs	
	P		- Pression : - schématisation d'une force pressante ; définition et application de la relation : $p = \frac{F}{S}$ orthogonal à S							TPP01				a = b/c	
			- unités SI et usuelles, mesures et ordres de grandeur ; pression atmosphérique												
			- Applications : - piqûre - pression et plongée (pression partielle, embolie gazeuse, paliers de décompression) diffusion gazeuse à S										5.5		
			<b>4.2 Tension artérielle</b>												
			- Masse volumique : définition, unités SI et autres unités usuelles							TPP02				a = b/c	
			- Définition et applications de la densité d'un liquide												
			- Pression en un point d'un liquide en équilibre												
			- Énoncé et applications de la loi fondamentale de la statique des fluides							TPP03				a - b = c	
			- Application à la tension artérielle										6.1	a - b = c	
			<b>4.3 Écoulement des liquides</b>												
			- Définition du débit en volume ; application en régime permanent ; unités (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> , L.min <sup>-1</sup> )							TPP04				6.1	a = b/c
			- Proportionnalité du débit et de la différence de pression en régime permanent												
			laminaire : $D = \frac{\Delta p}{R}$ (R est la résistance hydraulique du tuyau considéré pour le fluide qui circule ; approche qualitative des facteurs influençant R)											6.1 (6.3)	a = b/c

**Précisions :** La schématisation d'une force pressante n'est envisagée que dans le cas de forces orthogonales aux surfaces (pressions exercées par des fluides en équilibre).

Le professeur se limite au lien entre densité et masse volumique.

La notion de pression partielle est introduite à propos des échanges gazeux en biochimie pour expliquer la diffusion gazeuse.

Dans la première partie concernant la pression, l'enseignant se limite à une approche qualitative pour les gaz.

L'écoulement des liquides est étudié de façon simplifiée. Les lois de Poiseuille et de Bernoulli ne sont pas au programme.

BEP / 2nde	I ère	Tale	5 – PHYSIQUE ET AIDE AUX DIAGNOSTICS MÉDICAUX				Niveau				BPH	Math	
			1	2	3	4	1	2	3	4			
			<b>5.1. Ondes électromagnétiques et corpuscule associé : le photon</b>										
	UV, IR, X		- Échelle des longueurs d'ondes pour les différents domaines : $\gamma$ , X, UV, visible, IR, micro-ondes, ondes hertziennes										10 <sup>x</sup>
c			- Célérité de la lumière dans le vide				TPP05						a = b / c
			- Le photon : $E = h \cdot \nu = h \cdot c / \lambda$										10 <sup>x</sup>
	$\lambda, f$ UV, IR, X		- Énergie, fréquence, longueur d'onde										
			- Compléments sur les dangers des rayonnements électromagnétiques										
			<b>5.2 Médecine nucléaire</b>										
			- Noyau atomique										
			- Radioactivité $\alpha$ , radioactivité $\beta$ ( $\beta^-$ , $\beta^+$ )										
			- Désexcitation : rayonnement $\gamma$ et énergie du photon associé										
			- Lois de conservation (nombre de charge et nombre de nucléons)				TPP06						Inx
			- Définition de l'activité et unité ; période ou demi-vie ; conséquences										
			- Effets des désintégrations radioactives, dangers et moyens de protection				TPP07						a = b/c
			- Définition de la dose absorbée et unité ; définition de l'équivalent de dose et unité										
			- Traceurs et scintigraphie, cobaltothérapie									7	
			- Traitement des déchets radioactifs médicaux										
			<b>5.3 Champ magnétique</b>										
			- Champ magnétique uniforme créé par un aimant en U et par un solénoïde parcouru par un courant continu ; vecteur $B_r$ magnétique, lignes de champ, spectre magnétique ; unité de champ magnétique				TPP08						
			- Création d'un champ magnétique intense : électro-aimant supraconducteur				TPP09						I ère 6 et 7
			- Application : IRM										

**Précisions :** Les définitions de la dose absorbée et de l'équivalent de dose ainsi que des unités correspondantes ne sont pas à mémoriser.

Le champ magnétique est étudié qualitativement de façon expérimentale. L'élève n'a pas à mémoriser l'expression du champ dans un solénoïde. L'influence du sens du courant sur le sens du vecteur champ est hors programme ainsi que les noms des faces d'une spire. Le champ magnétique terrestre est hors programme.

Certaines activités sont en relation avec l'éducation à l'environnement pour un développement durable.



BEP / 2nde	Ière	Tale	8 – DES MOLÉCULES DE LA SANTÉ				Niveau				BPH	Math	
			1	2	3	4	1	2	3	4			
C, H, O, N (octet)		<b>8.1. L'aspartame</b>	- Groupes caractéristiques présents dans cette molécule : acide carboxylique, amine primaire, amide, ester				TPC01						
7.2 -CO <sub>2</sub> H, -NH <sub>2</sub>			- Dose journalière admissible (DJA)				TPC02						a = b/c
c <sub>x</sub> et 9.1 [X] m = n.M		<b>8.2 Acides aminés</b>	- Hydrolyse de l'aspartame										
H <sub>2</sub> N-CHR-CO <sub>2</sub> H			- Formule générale et exemples d'acides α-aminés ; chiralité ; atome de carbone asymétrique				TPC03						
sauf pour la glycine			- Représentation de Fischer d'un acide α-aminé. Configurations D et L d'un acide α-aminé										
			- Réalisation de modèles moléculaires										
		<b>8.3 Liaison peptidique</b>	- Liaison peptidique ; cas particulier du groupe caractéristique amide : formule semi-développée ; planéité										
			- Synthèse peptidique :										
tableau d'avancement			- principe de la synthèse des dipeptides, équation				TPC04						
m = n.M			- hydrolyse d'un dipeptide, équation				TPC05						a = b/c
7.1 protéine du lait			- généralisation à la synthèse d'un polypeptide										
		<b>8.4 Les esters</b>	- Groupe caractéristique ester ; exemples d'esters et nomenclature ; formule semi-développée										
tableau d'avancement			- Réactions d'estérification et d'hydrolyse d'un ester				TPC06						a = b/c
m = n.M			- Équilibre estérification - hydrolyse (propriétés, équilibre dynamique)										
étude succincte			- Cas particulier : les triglycérides										
			- Formule semi-développée du glycérol et nomenclature systématique										
			- Acides gras saturés et insaturés										
tableau d'avancement			- Estérification du glycérol par les acides gras et hydrolyse d'un triglycéride										a = b/c
m = n.M			- Propriétés chimiques des triglycérides en lien avec la santé : dégradation à la chaleur, oxydation à l'air, hydrogénation (graisses saturées et poly-insaturées)										phospholipides
acide lactique			- Exemple de polyesters : biomatériaux, polymérisation, polycondensation				TPC07						

mémorisation de la formule est HP

groupe amine est HP

conséquences sur la santé

présentation des 20 aa des protéines

mémorisation des noms, formules et nomenclatures UICPA des aa sont HP

H<sub>2</sub>N-CHR-CO<sub>2</sub>H  
sauf pour la glycine

nomenclature R ou S est HP

L chez les mammifères

les autres groupes présents dans les aa = chaînes latérale des protéines (propriétés)

ester linéaire < à C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>CO<sub>2</sub>C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>

étude cinétique est HP

détermination de x<sub>r</sub> est HP

conséquences sur la santé

mémorisation de la formule de l'acide lactique est HP

**Précisions :** La connaissance des formules de l'aspartame et de l'acide lactique ne sont pas exigibles des élèves. Par hydrolyse en milieu acide, l'aspartame donne deux acides aminés : l'acide aspartique (acide 2-aminobutanedioïque) et la phénylalanine (acide 3-phényl-2-aminopropanoïque) ainsi que du méthanol. La formule générale d'un acide  $\alpha$ -aminé sera représentée par  $H_2N-CHR-CO_2H$ . On note la présence de deux groupes caractéristiques importants de la chimie organique : le groupe  $-CO_2H$ , appelé groupe carboxyle et le groupe amine primaire  $-NH_2$ .

On note aussi la présence d'un atome de carbone asymétrique sauf pour la glycine. L'étude des amines n'est pas au programme. Le professeur signale à propos des réactions d'hydrolyse de la liaison peptidique l'existence de cette famille de composés. On présentera le tableau des vingt principaux acides  $\alpha$ -aminés constitutifs des protéines. Les élèves ne sont pas tenus de mémoriser le nom ainsi que la formule d'acides aminés particuliers ni de savoir appliquer les règles de nomenclature de l'UICPA.

L'enseignant n'oubliera pas les conséquences sur la santé d'une consommation excessive d'aspartame et de graisses saturées. Les formules des acides  $\alpha$ -aminés peuvent présenter d'autres groupes caractéristiques ; l'enseignant signale succinctement que ces groupes se retrouvent dans les chaînes latérales des protéines et leur donnent des propriétés spécifiques.

En ce qui concerne la chiralité des acides  $\alpha$ -aminés, on donne la représentation de Fischer et la nomenclature D et L; on fait remarquer que chez les mammifères n'existent que les acides  $\alpha$ -aminés correspondant à la série L. La nomenclature R ou S n'est pas au programme.

Pour la nomenclature des esters, le professeur se limitera aux esters linéaires issus d'acides carboxyliques et d'alcools comportant au maximum trois atomes de carbone.

Le professeur se limite à une étude succincte de l'équilibre d'estérification - hydrolyse sans étudier l'influence des différents paramètres sur la vitesse (hors programme) et sur la limite atteinte à l'équilibre.

Les phospholipides peuvent être évoqués en lien avec la biochimie.

Les différentes réactions rencontrées en chimie organique peuvent mettre en œuvre des compétences relatives aux quantités de matière.

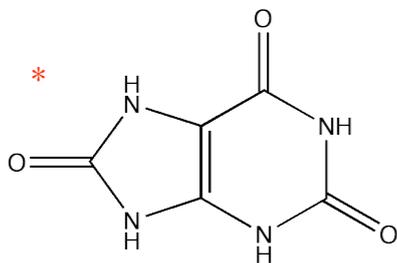
BEP / 2nde	Ière	Tale	10 – ACIDES ET BASES DANS LES MILIEUX BIOLOGIQUES				Niveau				BPH	Math			
			1	2	3	4	1	2	3	4					
pH, [H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ]	9.1. pH, [H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ]	<b>10.1 Acides faibles et bases faibles en solution aqueuse</b>	CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> H ; CH <sub>3</sub> CHOHCO <sub>2</sub> H ; HClO ; CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O ; RCO <sub>2</sub> H ; CH <sub>3</sub> COCO <sub>2</sub> H ; acide urique* en solution aqueuse												
	9.2 A/B	- Constante d'acidité ; pKa ; domaine de prédominance					TPC08							logx et 10 <sup>x</sup>	
	9.1 fort, faible	- Exemples d'acides faibles et de bases faibles (RCO <sub>2</sub> H/RCO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , H <sub>4</sub> N <sup>+</sup> /NH <sub>3</sub> )													
		- Applications en biologie : acide pyruvique, acide urique													
	9.2. Brönsted	- Réaction acido-basique par transfert de proton ; constante d'acidité ; équivalence acido-basique ; courbes de dosage pH-métrique (tracé ; équation de la réaction ; points caractéristiques dans les cas : acide fort – base forte, acide faible – base forte et base faible – acide fort)	introduction qualitative à partir des courbes de dosage					TPC09						1ère (4.1 et 4.2)	a = bc/d y = f(x)
	9.1 H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> /H <sub>2</sub> O H <sub>2</sub> O/HO <sup>-</sup>	- Solution tampon : notion, propriétés et applications						TPC10							
		<b>10.2 Saponification</b>	le pouvoir tampon est HP					TPC11							
		- Réaction de saponification ; notion de rendement ; réaction totale	action de la soude et causticité de la soude					TPC12							a = b/c
		- Formule générale d'un savon ; mode d'action : pôles hydrophile et hydrophobe													
		- Applications : micelles, liposomes						TPC13							1ère (1.3)

**Précisions :** Il est souhaitable d'illustrer cette partie par des exemples de la vie quotidienne et du monde médical, notamment avec le vinaigre, le lait, l'eau de Javel, le dioxyde de carbone, les acides gras, l'acide pyruvique (provient de la glycolyse : dégradation du glucose), l'acide urique (résulte surtout de la synthèse et de la dégradation des acides nucléiques organiques). Les milieux biologiques envisagés sont des solutions aqueuses.

On peut parler à cette occasion des propriétés de causticité de la soude pour la peau et les muqueuses. La présence de soude dégrade par saponification les lipides constituant les membranes cellulaires.

Les solutions tampon sont introduites qualitativement à partir des courbes de dosage ; les propriétés sont introduites expérimentalement ; le pouvoir tampon est hors programme.

Pour la saponification, le professeur se limite à l'action de la soude sans développement excessif.



BEP / 2nde	Ière	Tale	12 – SOLUTIONS AQUEUSES D'ANTISEPTIQUES				Niveau				BPH	Math
			1	2	3	4	1	2	3	4		
C, H, O, N (octet)			<b>12.1 Oxydoréduction en chimie organique</b>									
	7.2 classe d'alcool		- Oxydation ménagée des alcools :									
	7.2 aldéhyde et cétone		- groupes caractéristiques des différentes classes d'alcool, d'un aldéhyde et d'une cétone ; tests des dérivés carbonylés									
	11.2 Ox/Red		- produits résultant de l'oxydation ménagée des différentes classes d'alcool et d'un aldéhyde				TPC14					
	7.3 glucide		- équation d'une réaction d'oxydation d'un alcool, les demi-équations correspondantes étant données				TPC15					
			- Application aux sucres réducteurs (glucose, lactose...)									Ière (3.4)
			<b>12.2 Dosages d'oxydoréduction</b>									
n = cV	11.3 I <sub>2</sub> /I <sup>-</sup>		- Dosage d'une solution aqueuse de diiode (solution pharmaceutique d'antiseptique) par le thiosulfate de sodium en solution aqueuse ; équation d'oxydoréduction ; relation à l'équivalence				TPC16					y = f(x) ? a = b/c a/b = c/d
	11.3 MnO <sub>4</sub> /Mn <sup>2+</sup> O <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		- Dosage d'une eau oxygénée par manganimétrie ; équation d'oxydoréduction ; relation à l'équivalence ; titre d'une solution d'eau oxygénée ; relation entre le titre en volume, sa concentration molaire en peroxyde d'hydrogène (lien avec l'étiquette)				TPC17					a/b = c/d
	dilution		- Connaissance du matériel nécessaire pour réaliser un dosage									

**Précisions :** On étudie l'oxydation ménagée des alcools et la différence entre l'oxydation ménagée d'un aldéhyde et d'une cétone compte tenu des applications en biochimie ; on se limite à l'utilisation de la 2,4-DNPH et au réactif de Fehling. Le professeur traite notamment l'oxydation de l'acide lactique en acide pyruvique.

Le professeur ne distingue pas la présence d'un défaut ou d'un excès d'oxydant.

Dans le test au réactif de Fehling, l'élève doit savoir que les ions cuivre (II) complexés (par les ions tartrate) sont réduits à chaud en oxyde de cuivre (I) rougeâtre tandis que l'aldéhyde est oxydé en ion carboxylate correspondant (car le milieu est basique) ; les élèves doivent être responsabilisés au respect des règles de sécurité. Les demi-équations et l'équation de la réaction ne sont pas exigibles. L'équivalence est définie par le changement de réactif limitant ou lorsque les réactifs ont été introduits dans les proportions stoechiométriques.

En raisonnant à partir de l'équation de la réaction, l'élève doit savoir établir la relation à l'équivalence. D'autres exemples d'antiseptiques peuvent être donnés.

D'autres dosages d'oxydoréduction peuvent éventuellement être présentés.

### 1 - Niveau d'information

Le contenu est relatif à l'appréhension d'une vue d'ensemble d'un sujet. Les réalités sont montrées sous certains aspects de manière partielle ou globale. Ceci peut se résumer par la formule "*l'élève en a entendu parler et sait où trouver l'information*". Il n'y a pas d'évaluation envisageable à l'examen pour les savoirs situés à ce niveau d'approfondissement.

**L'élève en a entendu parler et sait trouver l'information :**  
**Exemple unique : 5.1. célérité de la lumière dans le vide**

### 2 - Niveau d'expression

Le contenu est relatif à l'acquisition de moyen d'expression et de communication permettant de définir et utiliser les termes composant la discipline. Le "savoir" est maîtrisé. Ceci peut se résumer par la formule "*l'élève sait en parler*".

**L'élève sait en parler : (définition)**  
**Exemple : 4.1. L'élève connaît les caractéristiques d'une force**

### 3 - Niveau de maîtrise des outils

Le contenu est relatif à la maîtrise de procédés et d'outils d'étude ou d'action (lois, démarches, actes opératifs, ...) permettant d'utiliser, de manipuler des règles, des principes ou des opérateurs techniques en vue d'un résultat à atteindre. Il s'agit de maîtriser un "savoir-faire". Ceci peut se résumer par la formule "*l'élève sait faire*".

**L'élève sait faire : (savoir faire)**  
**Exemple : 4.2. L'élève sait schématiser une force pressante**

### 4 - Niveau de maîtrise méthodologique

Le contenu est relatif à la maîtrise d'une méthodologie d'énoncé et de résolution de problèmes en vue d'assembler et organiser les éléments d'un sujet, identifier les relations, raisonner à partir de celles-ci, décider en vue d'un but à atteindre. Il s'agit de maîtriser une démarche. Ceci peut se résumer par la formule "*l'élève maîtrise la méthode*".

**L'élève maîtrise la méthode : (savoir démontrer)**  
**Exemple : 4.2.**  
**L'élève sait énoncer la loi fondamentale de la statique des fluides**  
• niveau 2 inclus : définition  
**L'élève sait appliquer la loi fondamentale de la statique des fluides**  
• niveau 3 inclus : calculer  $P_B - P_A = \rho gh$   
• niveau 4 : déduire  $P_B$  ( $P_A$  et  $h$  connues).

### 1 - Niveau d'information

Le contenu est relatif à l'appréhension d'une vue d'ensemble d'un sujet. Les réalités sont montrées sous certains aspects de manière partielle ou globale. Ceci peut se résumer par la formule "*l'élève en a entendu parler et sait où trouver l'information*". Il n'y a pas d'évaluation envisageable à l'examen pour les savoirs situés à ce niveau d'approfondissement.

**L'élève en a entendu parler et sait trouver l'information :**  
Exemple : 5.1. célérité de la lumière dans le vide

### 2 - Niveau d'expression

Le contenu est relatif à l'acquisition de moyen d'expression et de communication permettant de définir et utiliser les termes composant la discipline. Le "savoir" est maîtrisé. Ceci peut se résumer par la formule "*l'élève sait en parler*".

**L'élève sait en parler : (définition)**  
Exemple : 5.1. L'élève connaît l'échelle des longueurs d'onde pour  $\gamma$ , X, UV, visible, IR, microonde, ondes hertziennes

### 3 - Niveau de maîtrise des outils

Le contenu est relatif à la maîtrise de procédés et d'outils d'étude ou d'action (lois, démarches, actes opératifs, ...) permettant d'utiliser, de manipuler des règles, des principes ou des opérateurs techniques en vue d'un résultat à atteindre. Il s'agit de maîtriser un "savoir-faire". Ceci peut se résumer par la formule "*l'élève sait faire*".

**L'élève sait faire : (savoir-faire)**  
Exemple : 5.2.  
• niveau 2 inclus : L'élève connaît la relation  $E = hv = hc/\lambda$   
• niveau 3 : L'élève sait calculer E, ou  $v$  ou  $\lambda$

### 4 - Niveau de maîtrise méthodologique

Le contenu est relatif à la maîtrise d'une méthodologie d'énoncé et de résolution de problèmes en vue d'assembler et organiser les éléments d'un sujet, identifier les relations, raisonner à partir de celles-ci, décider en vue d'un but à atteindre. Il s'agit de maîtriser une démarche. Ceci peut se résumer par la formule "*l'élève maîtrise la méthode*".

**L'élève maîtrise la méthode : (savoir démontrer)**  
Exemple : rien dans la partie 5

Listes matériels (voir DA)

penser à faire augmenter vos crédits d'équipements  
compte tenu de l'arrivée de la dizaine de TP de chimie

Exemples de TP  
réalisables en  
1 heure

# SAPONIFICATION



Les niveaux taxonomiques  
sont de 3 et de 2

On distribue aux élèves  
les feuilles suivantes



## SAPONIFICATION d'un CORPS GRAS.

### I . Objectif

Fabriquer un savon par réaction de l'hydroxyde de sodium sur un corps gras (une huile végétale)

### II . Rappels

Les corps gras sont des mélanges de **triglycérides** (triesters du glycérol  $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$ ).

La réaction de saponification effectuée avec des corps gras conduit à la formation de **savons**.

La saponification est une réaction **lente** mais **totale**.

### III . Fabrication d'un savon

#### 1 - Préparation du mélange: chauffage à reflux

Dans le ballon, introduire, dans l'ordre

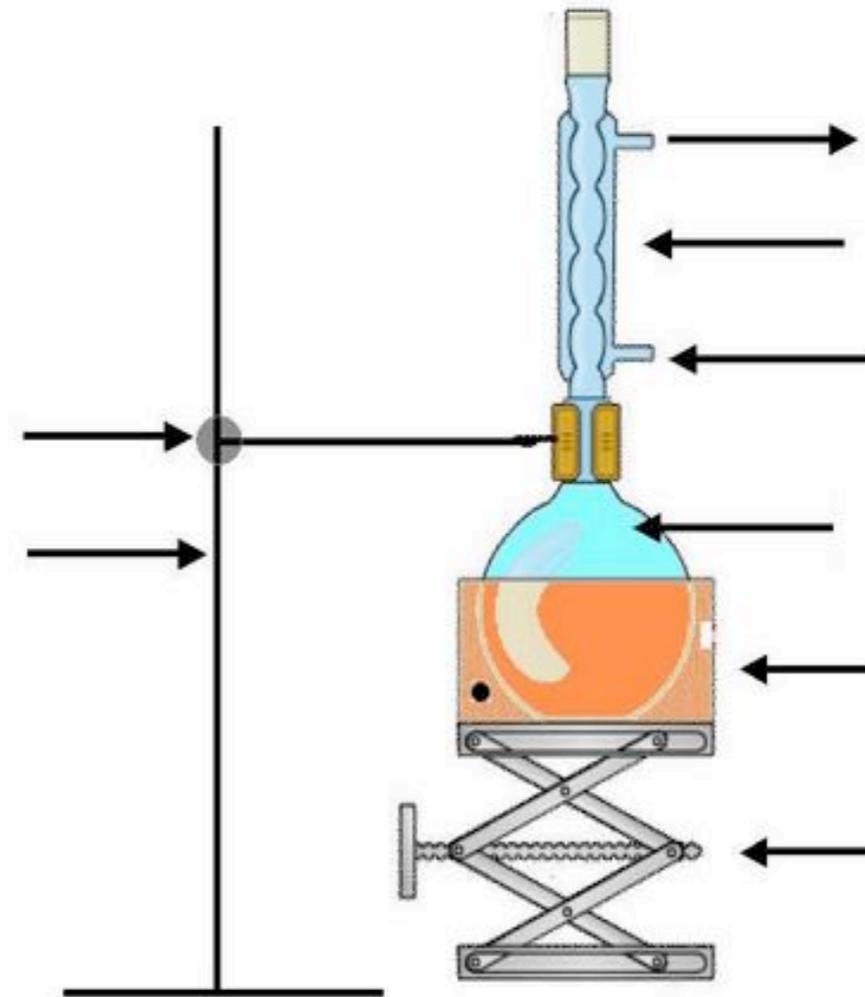
- 11 mL d'huile (éprouvette graduée de 50 mL)
- 20 mL de soude concentrée (éprouvette graduée de 50 mL)

**se munir de gants et de lunettes !**

- 10 mL d'éthanol (pipette jaugée de 10 mL)
- 3 grains de pierre ponce
- Faire circuler l'eau du réfrigérant.
- Chauffer à reflux pendant 20 min.

(Réglage à 10 jusqu'à ébullition; puis entre 4 et 5 jusqu'à la fin)

**Légender le schéma. Niveau 2 (l'élève sait en parler)**



## 2 - Relargage

Dans un bécher de 250 mL, dissoudre 20 g de chlorure de sodium dans 100 mL d'eau froide.  
A la fin du chauffage, verser avec précaution le contenu du ballon (sans la pierre ponce) dans le bécher d'eau salée. Agiter avec un agitateur en verre puis laisser reposer.

## 3 - Filtration sur Büchner

Découper un rond de papier filtre de la taille du Büchner et le placer sur le fond de ce dernier.  
Avant filtration, enlever une bonne partie du filtrat (avec une pipette + propipette) pour diminuer la durée de la filtration.  
Rincer avec de l'eau distillée puis mettre le savon à sécher dans une coupelle.

## IV . Questions

1- Écrire l'équation d'une réaction de saponification. *Niveau 3 (l'élève sait faire)*

2 - Quel est le rôle du réfrigérant à reflux ? *Niveau 2*

3 - Pourquoi chauffer le mélange ? *Niveau 2*

.....

4 - Quel est le but du relargage ? *Niveau 2*

.....

5 - Quelle est la quantité de matière, en mol, correspondant à 10 mL d'éthanol ? (Masse volumique de l'éthanol  $\rho = 0,8 \text{ g.cm}^{-3}$ .  
Formule brute  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) *Niveau 3*

# MANGANIMETRIE



# Niveau taxonomique de 4



On distribue aux élèves  
les feuilles suivantes



# DOSAGE D'UNE EAU OXYGENEE PAR MANGANIMETRIE.

## I. But du dosage

On veut déterminer expérimentalement la concentration molaire puis le titre d'une eau oxygénée. Pour cela, on réalise une réaction d'oxydo-réduction entre cette eau oxygénée et une solution violette de permanganate de potassium (**manganimétrie**).

## II. Etude théorique du dosage

### 1 - Principe

La solution de permanganate de potassium contient les ions permanganate  $MnO_4^-$  et potassium  $K^+$ .

L'ion permanganate, violet, est un oxydant puissant (il gagne facilement des électrons) et il donne alors l'ion manganèse II  $Mn^{2+}$ , incolore.

On oxyde l'eau oxygénée en ajoutant, **en milieu acide**, la solution de permanganate qui se décolore. Cette décoloration cesse lorsque **l'équivalence** est atteinte, c'est-à-dire lorsque toute l'eau oxygénée a réagi.

### 2 - L'équation-bilan

1. oxydation du peroxyde d'hydrogène  $H_2O_2$  :  $H_2O_2 \rightarrow O_2 + 2 H^+ + 2 e^-$

2. réduction de l'ion permanganate :  $MnO_4^- + 8 H^+ + 5 e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4 H_2O$

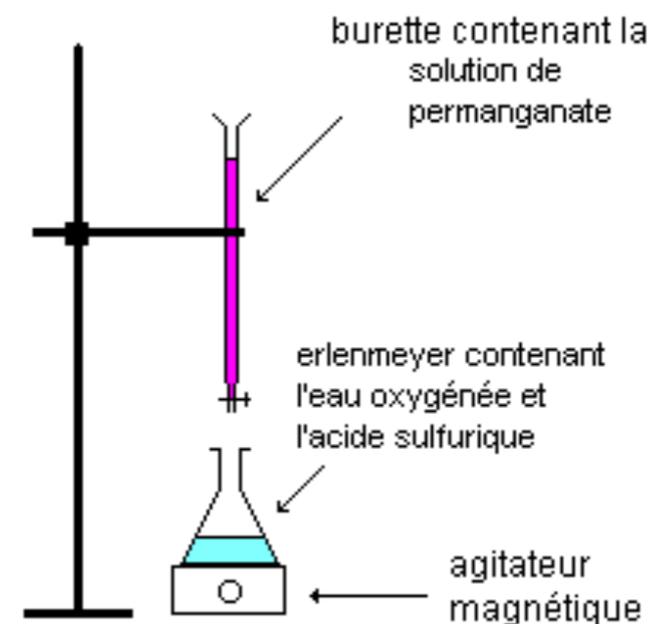
Equation-bilan :

.....

La présence d'ions  $H^+$  dans l'équation-bilan montre qu'il faut se placer en milieu acide (pour cela, on ajoute de l'acide sulfurique à l'eau oxygénée).

## III. Manipulation

1. Avec la pipette jaugée de 10 mL, prélever 10 mL d'eau oxygénée et les verser dans l'erenmeyer.
2. Avec la pipette jaugée de 5 mL, ajouter 5 mL d'acide sulfurique concentré (**avec précaution**).
3. Remplir (**avec précaution**) la burette graduée de la solution de permanganate de potassium jusqu'à la graduation 0.
4. Mettre l'agitateur magnétique en marche (doucement).
5. Ajouter mL par mL la solution de permanganate dans l'erenmeyer jusqu'à 5 mL, puis **goutte à goutte. Il faut s'arrêter à la première goutte qui n'est plus décolorée : l'équivalence est atteinte.**



#### **IV . Les calculs**

- eau oxygénée : concentration molaire  $c_1$  (**inconnue**)

volume  $V_1 = 10$  mL

nombre de moles mis en jeu :  $n_1 = c_1 \cdot V_1$

- permanganate de potassium : concentration molaire  $c_2 = 0,02$  mol.L<sup>-1</sup>

volume ajouté  $V_2 = \dots\dots\dots$  mL.

Nombre de moles mis en jeu :  $n_2 = c_2 \cdot V_2$

#### 1 - Calcul de la concentration molaire de l'eau oxygénée

A l'équivalence, le nombre de moles de chaque réactif apporté est proportionnel aux coefficients stœchiométriques de l'équation-bilan, soit :

$$\frac{n_1}{5} = \frac{n_2}{2} \text{ ou encore } \frac{c_1 \times V_1}{5} = \frac{c_2 \times V_2}{2}$$

En déduire l'expression littérale de  $c_1$  et faire l'application numérique.

#### 2 - Calcul du titre de l'eau oxygénée

A partir de l'équation-bilan de la dismutation de l'eau oxygénée, retrouver la relation reliant le titre T de cette eau oxygénée, sa concentration molaire  $c_1$

et le volume molaire  $V_m$  des gaz (CNTP), soit :

$$T = \frac{c_1 \times V_m}{2}$$